

## РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью «БАЙЕСОВСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ МЕЗОМАСШТАБНЫХ ОКЕАНСКИХ ВИХРЕЙ В МОРЕ ЛАБРАДОР В ДАННЫХ ВИХРЕРАЗРЕШАЮЩЕГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

авторского коллектива: М. А. Калинин, П. С. Веземская, М. А. Криницкий, М. А. Борисов, Н. Д. Тилинина

### **Этап № 1.**

**Объективы.** В работе изучается положение и динамика мезомасштабных вихрей в море Лабрадор на основе предложенного авторами нового метода идентификация таких вихрей в данных наблюдений и численного моделирования. Авторы предлагают несколько различных методов (подходов) к идентификации таких вихрей, полученных по численной модели (версии модели NEMO - в работе напрямую это не указано, а ссылка на работу [14] в списке публикаций не дает ясности о параметрах данной модели, условиях ее применимости, граничных и начальных условиях, был ли применен алгоритм усвоения данных и каких, всё это усложняет понимание текста и порождает дополнительные вопросы к качеству результатов). В частности, авторы используют чисто эвристических подход к выделению этих вихрей (вихрей Ирмингера-Irminger Rings) на основе формулы для завихренности (1) (строка 115) и дальнейшем экспертном анализе этого численного значения. Написано, с моей точки зрения, не совсем понятно, как сначала выделяется область этой завихренности, а потом эксперт рисует его (вихря) траекторию. При этом никак не оценивается точность формулы (1) и насколько эта область завихренности чувствительна к точности расчета скоростей и их производных. Далее предложенный экспертный метод сравнивается с ранее предложенными методами идентификации этих вихрей (Irminger Rings), которые авторы называют случайным и константным. Предлагаются несколько метрик количественного сравнения (формулы (2–4) строки 284–285). Результаты сравнения приведены в таблице 1 (строки 383–384).

**Замечания.** Непосредственно претензий к методам, использованным в работе, у рецензента нет, кроме, на мой взгляд, недостаточного их обоснования. Текст, на мой взгляд, написан не очень удачно. Много лишних подробностей, зато нет ясной постановки задачи и сфокусированного для читателей метода (или методов) решения этой задачи. Если упор сделан на методику, надо ясно написать, в чем это методика нова, дать ее количественное обоснование. Если на результаты применения – тоже следует ясно написать, какие новые результаты и в чем они отличаются от уже известных (качественно и количественно). И выводы должны быть геофизические и математические, а не чисто вербальные.

**Заключение.** Считаю, что работа может быть опубликована в журнале «Океанографические исследования» после исправления указанных замечаний.

**Подпись. Рецензент № 2. 29.10.2024.**

**От редакции:** рецензия была направлена авторскому коллективу.

**Ответ рецензенту № 2** на Рецензию от 29.10.2024 на статью авторского коллектива: М. А. Калинин, П. С. Веземская, М. А. Криницкий, М. А. Борисов, Н. Д. Тилинина «БАЙЕСОВСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ МЕЗОМАСШТАБНЫХ ОКЕАНСКИХ ВИХРЕЙ В МОРЕ ЛАБРАДОР В ДАННЫХ ВИХРЕРАЗРЕШАЮЩЕГО МОДЕЛИРОВАНИЯ».

**Рецензент:** Нет ясной постановки задачи.

**Ответ:** Мы скорректировали введение для того, чтобы постановка задачи оптимизации эвристического алгоритма идентификации колец Ирмингера была более

ясна. Были добавлены следующие строки: «В настоящем исследовании мы сфокусировались на подходе оптимизации эвристического алгоритма идентификации колец Ирмингера с применением байесовского метода оптимизации. В то время как сам алгоритм идентификации может не быть оптимальным по своей конфигурации, мы концентрируемся не на качестве самого алгоритма с точки зрения его соответствия физическим свойствам и природе происхождения колец Ирмингера, но на оптимизации эвристического алгоритма на пространстве гиперпараметров».

**Рецензент:** *Нет сфокусированного для читателей метода (или методов) решения этой задачи.*

**Ответ:** Мы благодарим рецензента за это замечание. Действительно, при условии недостаточно хорошо прописанного фокуса исследования, заключающегося в оптимизации эвристического алгоритма идентификации колец Ирмингера, могло сложиться ощущение недостаточно сфокусированного описания метода решения этой задачи. Сейчас, когда мы адресно описали фокус исследования во введение, должно быть более понятно, что метод оптимизации, описанный в разделе «Способ оптимизации экспертного эвристического алгоритма», как раз раскрывает метод решения центральной задачи исследования.

**Рецензент:** *Если упор сделан на методичку, надо ясно написать, в чем это методика нова.*

**Ответ:** Новизна заключается в том, что разработанный метод оптимизации применяется к конкретному методу идентификации вихрей. Мы скорректировали введение следующим образом «Согласно нашему исследованию и существующей литературе, для задач эвристической идентификации КИ ранее не применялись алгоритмы байесовской оптимизации гиперпараметров».

**Рецензент:** *Выводы должны быть геофизические и математические, а не чисто вербальные.*

**Ответ:** В настоящем исследовании в разделе «результаты» приведены численные результаты оптимизации, на основании которых сделан вывод о том, что метод оптимизации эвристического алгоритма по F1-мере предоставляет возможность повышения качества приведенного алгоритма. У разработанного способа оптимизации есть потенциал в улучшении качества и других алгоритмов идентификации вихрей. На основании численных результатов, приведенных в таблице (1), сделан вывод о превосходстве оптимизированного алгоритма, по сравнению с эвристическим в базовой конфигурации гиперпараметров, что является свидетельством достижения цели исследования.

**Рецензент:** *Авторы предлагают несколько различных методов (подходов) к идентификации таких вихрей, полученных по численной модели (версии модели NEMO - в работе напрямую это не указано, а ссылка на работу [14] в списке публикаций не дает ясности о параметрах данной модели, условиях ее применимости, граничных и начальных условиях, был ли применен алгоритм усвоения данных и каких, всё это усложняет понимание текста и порождает дополнительные вопросы к качеству результатов).*

**Ответ:** Действительно, ссылка на доклад (14) не дает ясности о настройках модели. Мы заменили эту ссылку на диссертацию автора статьи на эту тему (выйдет в конце этого года). Наиболее полное на данный момент описание модели, на данных которой построено наше исследование, содержится в этой диссертации.

Мы скорректировали текст введения, добавив следующие строки: «В качестве примера мы применили эту схему и протестировали ее на данных вихреразрешающего моделирования субполярной северной Атлантики (Веземская П. С., 2022). При этом следует отметить, что область применения разрабатываемой методички не ограничивается лишь этим источником данных».

**Рецензент:** *При этом никак не оценивается точность формулы (1) и насколько эта область завихренности чувствительна к точности расчета скоростей и их производных.*

**Ответ:** Исследование нацелено на оптимизацию предложенного эвристического алгоритма, при этом соответствие идентифицированных вихрей реальным вихрям в океане не является целью исследования. В связи с этим не рассматривался вопрос оценки точности и чувствительности вычисляемой относительной завихренности к расчету скоростей и их производных.

**С уважением, авторский коллектив. 12.11.2024.**

**От редакции:** ответ и доработанная версия статьи были направлены редакцией рецензенту.

## **Этап № 2.**

**Объективы.** В целом после доработки статья стала понятнее и читается лучше. Очень хорошо, что убраны совершенно неуместные в данном контексте строки с 69 по 72 (в первой версии). Гораздо понятнее описано «положение и динамика мезомасштабных вихрей в море Лабрадор на основе предложенного авторами нового метода идентификация таких вихрей в данных наблюдений и численного моделирования. Эвристический подход он и есть Эвристический, его особо обосновывать не надо, но надо показать, что он приводит уже не к Эвристическим, а реальным фактам, которые проверяются. Более-менее авторы с этим справились. Что мне по-прежнему не нравится, это то, что используются вероятностные методики, но результаты даются не в терминах вероятности (то есть, например, вероятность ошибки выделения вихря оценивается так-то и так-то) а достоверно, то есть с вероятностью единица, (почти, наверное) в математических терминах. Я предлагаю под этим углом переписать выводы, и после этого статью можно публиковать. Повторно на рецензию мне кажется можно не посылать, если авторы все же учтут это замечание и скорректируют текст.

**Заключение.** Считаю, что работа может быть опубликована в журнале «Океанологические исследования» после предложенной редакции.

**Подпись. Рецензент № 2. 26.11.2024.**

**От редакции:** рецензия была направлена авторскому коллективу.

**Ответ рецензенту № 2 на Повторную Рецензию от 26.11.2024 на статью авторского коллектива: М. А. Калинин, П. С. Веземская, М. А. Крицкий, М. А. Борисов, Н. Д. Тилинина «БАЙЕСОВСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ МЕЗОМАСШТАБНЫХ ОКЕАНСКИХ ВИХРЕЙ В МОРЕ ЛАБРАДОР В ДАННЫХ ВИХРЕРАЗРЕШАЮЩЕГО МОДЕЛИРОВАНИЯ».**

**Рецензент:** *Что мне по-прежнему не нравится, это то, что используются вероятностные методики, но результаты даются не в терминах вероятности (то есть, например, вероятность ошибки выделения вихря оценивается так-то и так-то) а достоверно, то есть с вероятностью единица, (почти наверное) в математических терминах. Я предлагаю под этим углом переписать выводы, и после этого статью можно публиковать.*

**Ответ:** В процессе оптимизации мы получаем плотность распределения гиперпараметров. Мы потенциально могли бы воспользоваться сэмплингом из полученной плотности распределения и получить неопределенность метрик качества. Это может стать продолжением исследования, но в настоящей работе этот вопрос не рассматривался. В настоящем исследовании мы используем результат, который считаем наиболее оптимальным, согласно разработанной мере качества для конкретной задачи. Именно в этом заключалась цель настоящего исследования. Ваше замечание обязательно будет учтено в следующей работе, которая будет логическим продолжением текущей.

**С уважением, авторский коллектив. 05.12.2024.**

**От редакции:** ответ и доработанная версия статьи были направлены редакцией рецензенту.

**Подтверждение Рецензента № 2 на публикацию:**

Уважаемая редакция.

Мой ответ в отдельном файле посылать не буду, я считаю, что статью можно печатать, если авторы напишут что предложенные методы и сделанные по ним расчеты по выделению вихрей имеют вероятностный характер, и они собираются в будущем оценить количественно эти вероятности, а пока оставляют в том виде, которые есть.

**Подпись. Рецензент № 2. 09.12.2024.**

**От редакции:** замечание авторами учтено.